

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭58—90605

⑤ Int. Cl.⁹
G 02 B 7/02

識別記号

庁内整理番号
6418—2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ レンズ鏡筒

⑯ 特 願 昭56—187693
⑰ 出 願 昭56(1981)11月25日
⑱ 発 明 者 三浦紳治
川崎市高津区新作1—7
⑲ 発 明 者 町野勝弥
東京都世田谷区上野毛4—31—

4
⑲ 発 明 者 出野一夫
東京都墨田区東向島4—40—5
⑳ 出 願 人 日本光学工業株式会社
東京都千代田区丸の内3丁目2
番3号
㉑ 代 理 人 弁理士 岡部正夫 外6名

明 細 書

1 発明の名称

レンズ鏡筒

2 特許請求の範囲

1 光学レンズを保持する鏡筒において、少なくとも光学レンズと接触する部材に、光学レンズの熱膨張率とほぼ等しい熱膨張率の材質を用いることを特徴とするレンズ鏡筒。

2 前記光学レンズと接触する部材は、複数のレンズを保持する保持環と；該複数のレンズの空気間隔を所定の値に保つための間隔環であることを特徴とする特許請求の範囲が1項記載のレンズ鏡筒。

3 発明の詳細な説明

本発明は高温環境下で使用し得るレンズ鏡筒、すなわち環境の温度変化に対して安定した光学特性を維持し得るレンズ鏡筒に関する。

従来高温環境下または低温環境下における光学レンズの鏡筒は冷却または暖めることで

光学的な性能を維持するような構造であつた。そのため冷却（あるいは暖房）が不充分なときは、その性能を維持することができないという欠点が生じていた。また不測の事故により、冷却（あるいは暖房）が停止するような場合、レンズが熱膨張のために破損することもある。また、このようなレンズ鏡筒を使用する雰囲気が高強度のナトリウム気体のような場合等、冷却を効率的に行なうための媒体の種類に制限を受け、このため充分な冷却効果が期待できないこともあつた。また、玉押しなどで性能を出すようなレンズ、すなわち所望の光学特性を得るための光軸位置、レンズ間隔等の精度を要求されるような軟質（ZnSe）レンズ、大膨張率のレンズ等は冷却効果（暖房効果）が充分でないと本来の性能が期待できない欠点があつた。

そこで本発明は、レンズが温度変化により膨張または収縮をしても、レンズの破損を伴うことなく光学的な性能を維持するレンズ

鏡筒を提供することを目的とする。

以下、本発明を図面を参照して説明する。

図は本発明の一実施例であり、可撓性の管の先端部に結像用の光学レンズ群を組み込んだファイバースコープに利用した例を示す。

外筒1の先端部(図中、左側)には、外部の雰囲気と内部とを密封するための窓ガラス2が固着されている。窓ガラス2は温度変化に対して膨張の変化が少ない石英ガラスを用いる。その外筒1の内側には内筒3が外筒1の内壁と所定の間隔を保つて設けられる。一方、内筒3の内部には、所定の空気間隔を有して配置されたレンズ群 G_1, G_2, G_3, G_4 を保持する保持環4が固定されている。レンズ群 $G_1 \sim G_4$ の後方(図中右側)にはイメージファイバ5の端面8が、光軸4と同軸になるように取付環6を介して内筒3に固着されている。そして保持環4は、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ によつて結像された観察対象物の像がイメージファイバ5の端面8上に形成されるように、

内筒3内で光軸4方向の位置調整が成されている。また、保持環4の内壁に沿つて、レンズ G_1 と G_2 の空気間隔、レンズ G_2 と G_3 の空気間隔およびレンズ G_3 と G_4 の空気間隔を所定の値に保つための間隔環7, 8, 9が内挿されている。さらに、レンズ G_1 の光入射側の周辺部を押さえるために、押え環10が設けられている。この押え環10の周囲にはねじが設けられており、押え環10を回転してしめつけることにより、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ の間隔環7, 8, 9が一体にしめつけられる。尚、外筒1と内筒3との間の空間Aには、冷却用または暖房用の媒質、あるいは保温、断熱用の媒質が満たされている。また、不図示ではあるが、外筒1、内筒2の後方(図中、右側)には、それぞれ可撓性を有するパイプが接続されている。

このような構成において、本発明では保持環4、間隔環7, 8, 9および押え環10を、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ の熱膨張率と同程度の熱膨

張率を有する材質で構成する。

ここで、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ に使用し得る代表的な光学ガラスの種類と、その熱膨張率を列挙すると以下の通りである。

石英ガラス	$5 \times 10^{-7}/\text{deg}$
重バリウムクラウンガラス	$7.5 \times 10^{-6}/\text{deg}$
ランタンフリントガラス	$8 \times 10^{-6}/\text{deg}$
珪酸クラウンガラス	$9 \times 10^{-6}/\text{deg}$
重フリントガラス	$9.1 \times 10^{-6}/\text{deg}$
フッ化マグネシウムガラス	$18.8 \times 10^{-6}/\text{deg}$

以上、各種のガラスの熱膨張率を考慮すると、保持環4、間隔環7, 8, 9および押え環10(以下、これら部材をまとめて、鏡筒部材と呼ぶことにする)として、チタン、チタン合金、SUS 304(18/8ステンレス)等の金属が適する。この3つの金属の各熱膨張率は次の通りである。

チタン	$8.4 \times 10^{-6}/\text{deg}$
チタン合金	$9.4 \times 10^{-6}/\text{deg}$
SUS 304	$18 \times 10^{-6}/\text{deg}$

そこで、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ が重バリウムクラウンガラス、ランタンフリントガラスである場合は、チタンを用い、珪酸クラウンガラス、重フリントガラスである場合はチタン合金を用い、そしてフッ化マグネシウムガラスの場合はSUS 304を用いる。尚、石英ガラスを用いる場合は、熱膨張率が他のガラスよりも極めて小さいので、熱膨張率の極めて小さい金属、いわゆるインバーを用いればよい。

このように、光学レンズと接触する鏡筒部材に、レンズガラスの熱膨張率と同程度の熱膨張率を有する金属を使うことにより、レンズの高温下における膨張変形、または低温下における収縮変形に対して鏡筒部材は相似的に変形する。すなわち、レンズの直径方向の大きさと、厚みが温度により変化したとき、各レンズ間の空気間隔も変化するので、レンズ群 $G_1 \sim G_4$ の総合的な光学特性、例えば結像位置は温度変化によらず一定になるように補償される。

以上述べた実施例において、鏡筒部材として金属材料をあげたが、これに限られるものではない。例えばレンズのガラスと同種のガラス材料により構成すれば、温度変化に対する光学特性は金属を用いた場合よりも安定するという効果が得られる。

以上のように本発明によればレンズ群をより高温下（あるいは低温下）で常温のときと同等の性能に維持して使用できる。そのため、同等の冷却能力（あるいは暖房能力）を持つたペリスコープあるいはその他の光学機器がより高温下（あるいは低温下）において使用できる。つまり使用できる温度範囲が広がる利点があるのみならず、冷却能力（あるいは暖房能力）を低下させても、光学特性に影響が生じないから冷却媒体（あるいは暖房媒体）の選択の自由度が増す。そのため例えば原子炉のようなナトリウム雰囲気内での使用あるいはLNGタンクの内部観察用などの目的の機器の冷却（あるいは暖房）に適した媒

体を使用できる効果が期待できる。更に本発明を使用すれば、空気等の冷却能力の低い媒体も使用可能になるので、本体を実施例のように二重管にすることにより、より外径を小さくすることができ、観察範囲をより広範囲にすることが可能となる利点もある。

また更にファイバーを用いるのではなく、リレー光学系で構成されるペリスコープにおいても、本発明のように、対物レンズ窓とリレーレンズ窓を、使用するレンズガラスの熱膨張率と同様の熱膨張率を有する材料で構成すれば、ファイバーペリスコープよりも解像力のよいペリスコープが環境温度を考えるとなしに使用できるという利点もある。

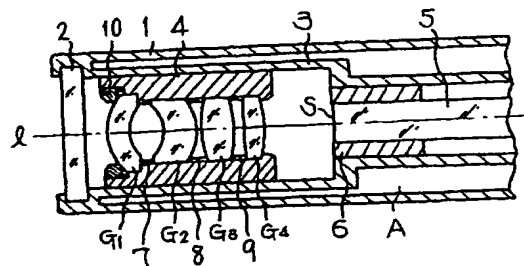
4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例によるファイバースコープのレンズ鏡筒を示す断面図である。

〔主要部分の符号の説明〕

外 筒 1
内 筒 3

保持環 4
間隔環 7, 8, 9
押え環 10



(54) LENS BARREL

(11) 58-90605 (A)

(43) 30.5.1983 (19) JP

(21) Appl. No. 56-187693

(22) 25.11.1981

(71) NIHON KOGAKU KOGYO K.K. (72) SHINJI MIURA(2)

(51) Int. Cl. G02B7/02

PURPOSE: To hold optical performance without causing a breakdown of a lens due to fluctuations of temperature by using a material which has a coefficient of thermal expansion nearly equal to that of the optical lens of a lens barrel for at least a member which comes into contact with the optical lens.

CONSTITUTION: A quartz glass window 2 is provided at the front end part of the outer barrel 1 of a fiber scope, and a holding ring 4 for holding lens groups $G_1 \sim G_4$ is fixed in the inner barrel 3 inside of the outer barrel 1 at a prescribed air interval. Further, an end surface S of an image fiber 5 is stuck to the inner barrel 3 behind the holding ring coaxially with the optical axis l through a fitting ring. The lens groups $G_1 \sim G_4$ are fixed through the holding ring 4, interval rings 7~9, and retaining ring 10, and those members are made of materials having coefficients of thermal expansion nearly equal to those of the lens groups $G_1 \sim G_4$. Therefore, none of the lens groups $G_1 \sim G_4$ breaks down owing to fluctuations of temperature, and the optical performance is maintained.

